

Nanosciences and Nanotechnologies @ the University of Porto
- Challenges and Future Needs
18-19 Novembro 2004

**A aceitabilidade social do risco e a investigação condicionada
pelo interesse público - que fazer em nanotecnologia?**

*'You can't create a scientific breakthrough and not think
about what the consequences of the technological use of it are.'*
Bill Joy (fundador da Sun Microsystems), 2000

*'Nanotechnology is not geared towards well defined social goals.
It also seems to promise everything and nothing in particular.'*
Alfred Nordmann (investigador em nanotecnologia e professor
na Universidade da Carolina do Sul), 2003

'[I]n all honesty, if scientists don't play God, who will?'
James Watson (prémio Nobel, cientista que primeiro
descreveu a molécula de DNA), 2000

O cidadão comum não está bem informado sobre diversas tecnologias emergentes, mas a nanotecnologia parece representar um ponto de interrogação absoluto: de acordo com o Eurobarómetro nº 55.2, 86.2% dos europeus diz que não sabe o que é ou que não compreende a nanotecnologia. A Comissão Europeia, no entanto, é frontal no reconhecimento de que 'A confiança e aceitação do público em relação às nanotecnologias serão cruciais para o seu desenvolvimento a longo prazo...' (COM(2004) 338 final 'Para uma Estratégia Europeia sobre Nanotecnologias'). Neste documento de reflexão acrescenta-se ainda que 'É indispensável um diálogo eficaz, em que as opiniões do público em geral sejam tomadas em consideração e possam mesmo influenciar visivelmente as decisões relativas à política de I&D'. Assumindo que a Comissão não terá em vista uma mera operação publicitária mas sim um envolvimento informado, alargado e efectivamente participado, torna-se inevitável incorporar tal presença pública a todos os níveis de I&D - embora tal tarefa careça de metodologias testadas, exemplos funcionais, ou qualquer sentimento generalizado de urgência por parte da comunidade científica.

Por outro lado, poderá ser possível retirar algumas lições da controvérsia europeia que lançou as aplicações agrícolas da engenharia genética (vulgo 'transgénicos') para um inesperado debate social alargado, extremado, e que obrigou o mundo empresarial, apanhado de surpresa, a repensar toda a sua postura e a atrasar os seus planos em muitos anos (talvez décadas). Para tal é necessário começar por enquadrar a questão nanotecnológica, tal como ela poderá ser vista pelo público, com a referência a alguns aspectos relevantes:

- O investimento público europeu nesta área é cada vez mais significativo: no 6º Programa Quadro para a Investigação as nanotecnologias absorvem já 7.4% do total disponível (1.3 mil milhões de euros em 17.5 mil milhões). Nos USA o mais recente programa federal para esta área valia 3.7 mil milhões de dólares. Do ponto de vista económico o governo americano estima que o comércio mundial em produtos nanotecnológicos vai atingir o bilião de dólares em 2015, mas outros analistas apontam para que tal acontecerá já em 2011.

- Ainda não existe qualquer legislação (europeia, americana, multilateral ou outra) que cubra especificamente a nanotecnologia e os seus produtos, como recentemente revelou um estudo do americano *Meridian Institute* (tal facto é igualmente reconhecido pela Comissão Europeia). No entanto

ninguém contesta que a nanotecnologia, enquanto nova tecnologia, poderá acarretar novos perigos ambientais, médicos ou sociais até agora desconhecidos e como tal não acautelados pelo presente quadro legislativo. Outras questões, como a 'cartelização' da nanoindústria, a privatização de materiais através de patentes, o potencial de militarização/terrorismo, ou a equidade internacional em relação aos sistemas de produção no terceiro mundo estão ainda mais afastadas do horizonte político.

- É demasiado tarde para uma atitude governamental pró-activa, uma vez que a nanotecnologia já entrou para a vida de todos os dias em centenas de produtos: comercializam-se cosméticos, têxteis, componentes automóveis, materiais de construção, equipamentos electrónicos e até raquetes de ténis contendo nanomoléculas, embora tal não esteja rotulado ou rastreado. Não foi feita a demonstração de segurança a qualquer um destes nanomateriais.

- A Real Sociedade britânica, em colaboração com a Real Academia de Engenharia, apresentou este ano um relatório encomendado pelo governo britânico sobre a segurança da nanotecnologia onde evidencia a necessidade de uma abordagem precautória, em que um dos corolários é a obrigatoriedade de demonstrar a segurança previamente à comercialização. Segundo Ann Dowling, autora principal do estudo e investigadora da Universidade de Cambridge, '[nanopartículas] têm propriedades diferentes da mesma substância química em versão macro mas actualmente a sua produção não implica testes adicionais' (*Environment Daily* 1710, 04/08/04).

- Eva Oberdörster, da *Southern Methodist University*, apresentou este ano ao congresso nacional da Sociedade Americana de Química os resultados da exposição de peixes a *buckyballs* numa concentração de 0.5 ppm que conduziu, em 48h, à destruição de tecido cerebral (num síndrome que tem sido implicado com a doença de Alzheimer) e à modificação da expressão genética no fígado (artigo em publicação na *Inhalation Toxicology*). Outros estudos existem com indicações semelhantes sobre os impactos da nanotecnologia na saúde. Por exemplo, investigadores do *Johnson Space Center* da NASA verificaram que nanotubos de carbono, introduzidos na traqueia de ratos, provocaram a morte a sete animais em sete dias, enquanto que a outros induziram granulomas epiteliais e ainda inflamações e necrose pulmonar extensa (Lam *et al.*, em publicação na *ToxSci*).

- Nanotox, a primeira conferência científica internacional sobre o impacto da nanotecnologia na saúde, teve lugar apenas em 2004. Nela foram apresentados resultados que apontam para um elevado grau de penetração das nanopartículas no corpo humano: pulmões, pele, olhos, aparelho digestivo, barreira hemato-encefálica, placenta, membranas que separam os diferentes compartimentos internos, nenhum destes órgãos e estruturas representa impedimento à passagem destas novas moléculas. Não há informação científica sobre o impacto ambiental dos nanoproductos.

- A segunda maior seguradora do mundo, Swiss Re, avisou que os riscos desconhecidos e imprevisíveis associados à nanopoluição poderão tornar a tecnologia insegurável.

- Para um futuro próximo prevêem-se múltiplas aplicações agrícolas, médicas e alimentares da nanotecnologia, e até a fusão da nanotecnologia com a engenharia genética (nanobiotecnologia). Em suma, a nanotecnologia propõe-se mudar a vida de todos, para sempre.

- Ainda não foi lançado o debate público sobre as nanociências e nanotecnologias nem existem, pelo menos em Portugal, previsões para quando tal poderá vir a acontecer.

Quem acompanhou o debate sobre transgénicos não deixará de estabelecer alguns paralelos: também a nanociência/tecnologia é vista pelas associações não governamentais mais atentas como encerrando o potencial de injustiça social, uso indevido, irreversibilidade, complexidade associada ao controle não democrático, vastas dimensões de desconhecimento científico, abordagem do estilo 'inocente até se provar culpado', e comercialização antes da precaução que a engenharia genética veio (para alguns) a revelar. No entanto, se para a engenharia genética enquanto tecnologia nunca foi levada a sério a necessidade de uma avaliação de impacto com base na consideração das eventuais alternativas, ou uma ponderação participada dos custos e benefícios (p.ex. em tribunais do cidadão), com a nanotecnologia a janela de oportunidade ainda não está fechada (embora a implantação económica já atingida possa condicionar o impacto de tais exercícios) pelo que poderão ainda evitar-se alguns dos erros políticos e estratégicos que a história recente dos transgénicos registou.

Para efeitos dos objectivos da presente *workshop* elencam-se a seguir, à consideração de uma rede de I&D que venha a ser constituída em Portugal, alguns temas de discussão e investigação decorrentes do acima constatado:

- Se qualquer tecnologia envolve riscos, quais são os riscos da nanotecnologia? Qual é o nível de risco socialmente aceitável? Quem o define? É ou não um considerando determinante nas decisões sobre nanotecnologias? Como lidar com os riscos desconhecidos? Ou a ausência de provas é prova de ausência? Quem tem o ónus da prova? Enquanto não há provas, há precaução?
- Quem controla a investigação em nanociências? Quem determina os desenvolvimentos comerciais? Quem é que ganha economicamente com a comercialização da nanotecnologia? No caso de impacto negativo, quem sofre? O potencial sofredor é ouvido a que nível das decisões sobre desenvolvimento e comercialização? Tem poder de veto? Que papel decisório para os cientistas, consultor especializado ou a última palavra?
- Qual o potencial de uso abusivo ou descontrolado? Qual o potencial de impacto no caso desse uso se verificar? Quem deverá ser responsabilizado e de que modo?
- Quem garante a transparência no acesso do público? Quem envolve o público? Em que termos? E quem sensibiliza os cientistas para a interacção com (e não apenas informação d') o público? Como garantir que a voz do público está efectivamente reflectida na letra e espírito da lei?
- A nanotecnologia pode ser sustentável, ambientalmente compatível e socialmente ética? Ou é simplesmente imparável? Existem alternativas à nanotecnologia que sejam mais seguras e justas e como tal tornem inaceitáveis (porque desnecessários) os riscos das nanotecnologias?
- A sociedade actual está preparada para lidar com os desafios colocados pela disseminação de nanotecnologias? Como é que se salvaguardam os direitos de opção ('opt-out') das gerações futuras? E os conflitos de interesse dos decisores da geração actual?
- Se o público optar democraticamente (p.ex. num referendo) por uma moratória prolongada à nanociência/nanotecnologia estará a comunidade científica e empresarial preparada para acatar tal decisão e lidar responsabilmente com as consequências? E enquanto o público não tiver condições para se pronunciar, permite-se o progresso em direcção ao facto consumado?

Margarida Silva
 Professora Auxiliar
 Escola Superior de Biotecnologia
 Universidade Católica Portuguesa
 msilva@esb.ucp.pt